

(11)Publication number : 2003-166826  
(43)Date of publication of application : 13.06.2003

(51)Int.Cl. G01C 17/28  
H01H 36/00  
H04M 1/21

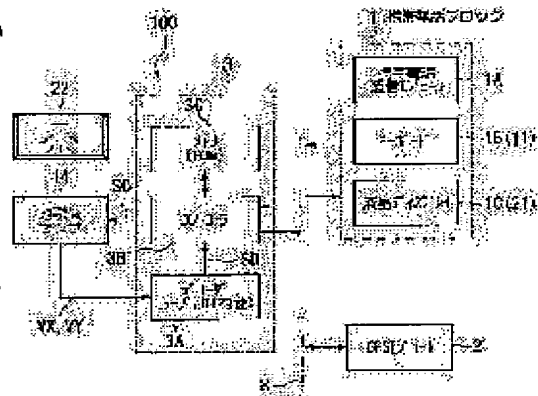
(21)Application number : 2001-367639 (71)Applicant : YAMAHA CORP  
(22)Date of filing : 30.11.2001 (72)Inventor : MURAMATSU TOSHIHIKO

## (54) OPENING AND CLOSING DETECTING SWITCH FOR FOLDABLE PORTABLE TERMINAL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an opening and closing detecting switch for a foldable portable terminal with superior durability which can be inexpensively realized by only known electronic parts and without requiring new electronic parts.

**SOLUTION:** In the foldable portable terminal with a body part and a lid body part mutually attached so as to open and close, a speaker 22 (a magnet) is provided in the lid body part and a geomagnetic sensor 14 is provided in the body part. The geomagnetic sensor 14 detects a magnetic field formed by the magnet of the speaker 22. A judging process part 3 refers to a table DT defining a correspondence relationship between an opened/closed state of the lid body part and the magnetic field formed by the speaker 22, and it judges the opened/closed state of the lid body part on the basis of the magnetic field detected by the geomagnetic sensor 14. By this, the opened/closed state of the lid body part with respect to the body part is detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	24.07.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C): 1998.2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-166826  
(P2003-166826A)

(43)公開日 平成15年6月13日(2003.6.13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テマコード*(参考)
G01C 17/28		G01C 17/28	A 5G046
H01H 36/00		H01H 36/00	M 5K023
	301		301Z
H04M 1/21		H04M 1/21	M

審査請求 有 請求項の数5 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願2001-367639(P2001-367639)

(22)出願日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 村松 利彦

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外1名)

Fターム(参考) 5G046 BA05 CE01

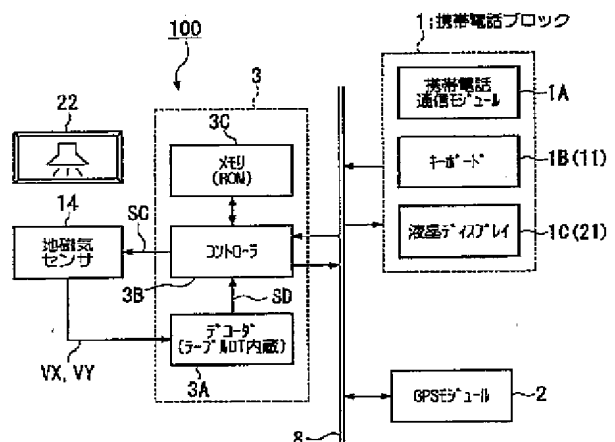
5K023 AA07 BB26 DD08 MM00

(54)【発明の名称】 折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチ

(57)【要約】

【課題】 新たに電子部品を要することなく既存の電子部品のみで安価に実現することができ、しかも耐久性に優れた折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチを提供すること。

【解決手段】 本体部と蓋体部とが互いに開閉可能に取り付けられた折り畳み式携帯端末において、蓋体部にスピーカ22(磁石)を設け、本体部に、地磁気センサ14を設ける。地磁気センサ14は、スピーカ22の磁石が形成する磁界を検知する。判断処理部3は、蓋体部の開閉状態とスピーカ22が形成する磁界との対応関係が規定されたテーブルTを参照し、地磁気センサ14で検知された磁界に基づき蓋体部の開閉状態を判断する。これにより、本体部に対する蓋体部の開閉状態を検知する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 第 1 の胴体部と第 2 の胴体部とが互いに開閉可能に取り付けられた折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチであって、

前記第 2 の胴体部に設けられた磁石と、

前記第 1 の胴体部に設けられ、前記磁石が形成する磁界を検知する磁気センサと、

前記第 1 および第 2 の胴体部の開閉状態と前記磁石が形成する磁界との対応関係が規定されたテーブルと、

前記磁気センサで検知された磁界に基づき前記テーブルを参照して前記第 1 および第 2 の胴体部の開閉状態を判断する判断処理部と、

を備えたことを特徴とする折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチ。

**【請求項 2】** 前記磁気センサとしてコンパス用の地磁気センサを兼用すると共に、前記磁石として通話用のスピーカを兼用したことを特徴とする請求項 1 に記載された折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチ。

**【請求項 3】** 前記判断処理部は、前記第 1 および第 2 の胴体部が開状態にある場合の地磁気以外の所定の磁界成分を、前記磁気センサで検知された磁界から減算するように構成されたことを特徴とする請求項 2 に記載された折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチ。

**【請求項 4】** 前記磁気センサは、前記第 1 および第 2 の胴体部が開状態にある場合に前記磁石の近傍に位置するように前記第 1 の胴体部に取り付けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れかに記載された折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチ。

**【請求項 5】** 前記判断処理部は、着信があったことを条件に前記第 1 および第 2 の胴体部の開閉状態を判断するように構成されたことを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れかに記載された折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、携帯電話などのいわゆる折り畳み式携帯端末の開閉状態を検知するための開閉検知スイッチに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 携帯端末の一種である携帯電話においては、従来からの通話機能に加えて、情報処理機能が大幅に強化されてきている。ところで、情報処理端末としての機能に着目すれば、情報の表示部として大型のものが好ましいが、そのまま表示部を大型化したのでは携帯性が著しく損なわれる。そこで、入力キーが配置された本体部に対して表示部が配置された蓋体部を開閉可能に取り付けることにより携帯性と携帯端末としての利便性を兼ね備えた折り畳み式の携帯端末が主流となっている。また、近年に至っては、南北東西の方位を提示するコンパス機能を備えた携帯端末も提案され、さらなる多機能

化が推し進められている。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところで、折り畳み式携帯端末の場合、使用する際には蓋体部を開いた状態として通話や情報の入力操作などを行うものとなっているが、利用者が蓋体部を開くことにより電源のオン/オフを自動的に制御するための電源制御機能を備えたものもある。この電源制御機能を実現するためには、蓋体部の開閉状態を検知するためのスイッチ（以下、「開閉検知スイッチ」と称す）を必要とする。

**【0004】** 図 5 に、従来の携帯電話が備える開閉検知スイッチの一例を示す。同図（a）に示す例は、メカニカルスイッチを用いたもので、電気的な可動接点と連結する突出部 MS を備える。蓋体部が閉じられると突出部 MS が押し込まれる。これにより電気的な可動接点の接続状態が切り替わり、蓋体部の開閉状態が検知される。また、同図（b）に示す例は、小型のホール素子 HD と磁石 MG とを組み合わせる開閉検知スイッチを構成したもので、これらを本体部側と蓋体部側の対応する位置にそれぞれ配置する。この例によれば、磁石 MG がホール素子 HD に近づく、と、ホール素子 HD にホール効果に基づく電圧が現れ、これにより蓋体部の開閉状態が検知される。

**【0005】** しかしながら、上述の従来の開閉検知スイッチによれば、スイッチ自体が独立した電子部品として装置内に存在するため、部品コストと実装スペースを必要とするという問題がある。また、メカニカルスイッチは比較的安価ではあるが耐久性に劣るという問題がある。さらに、小型ホール素子と磁石を用いたスイッチは、非接触型の接点として機能するので耐久性に優れるが、比較的高価であり、部品コストが上昇するという問題がある。しかも、ホール素子は感度が低く、磁気を検知するためには別途磁石を必要とするという問題もある。

**【0006】** この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、耐久性に優れ、しかも新たに電子部品を要することなく既存の電子部品のみで安価に実現することができる折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチを提供することを目的とする。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 上記課題を解決するため、この発明は以下の構成を有する。即ち、この発明に係る折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチは、第 1 の胴体部（例えば後述する本体部 10 に相当する構成要素）と第 2 の胴体部（例えば後述する蓋体部 20 に相当する構成要素）とが互いに開閉可能に取り付けられた折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチであって、前記第 2 の胴体部に設けられた磁石（例えば後述する通話用のスピーカ 22 に相当する構成要素）と、前記第 1 の胴体部に設けられ、前記磁石が形成する磁界を検知する磁気

センサ（例えば後述する地磁気センサ14に相当する構成要素）と、前記第1および第2の胴体部の開閉状態と前記磁石が形成する磁界との対応関係が規定されたテーブル（例えば後述するデコーダテーブルDTに相当する構成要素）と、前記磁気センサで検知された磁界に基づき前記テーブルを参照して前記第1および第2の胴体部の開閉状態を判断する判断処理部（例えば後述するデコーダ5、コントローラ6、メモリ7からなる回路系に相当する構成要素）と、を備えたことを特徴とする。

【0008】この構成によれば、第1および第2の胴体部が閉状態にある場合と開状態にある場合とで、磁気センサで検知される磁石の磁界が変化する。判断処理部は、磁界と開閉状態との対応関係が予め規定されたテーブルを参照することにより、磁気センサで検知された磁界に対応する第1の胴体部と第2の胴体部と間の相対的な開閉状態を把握する。これにより、第1および第2の胴体部の開閉状態を検知するスイッチとして機能する。このようにテーブルを参照して開閉状態を判断することにより、開状態と閉状態の2値的な判断のみならず、3値以上の多値的な判断が可能となる。しかもテーブルを書き換えることにより、開閉状態の判断基準を適応的に変更することも可能になる。

【0009】また、前記磁気センサとしてコンパス用の地磁気センサ（例えば後述する地磁気センサ14に相当する構成要素）を兼用すると共に、前記磁石として通話用のスピーカ（例えば後述するスピーカ22に相当する構成要素）を兼用したことを特徴とする。この構成によれば、新たに電子部品を必要とすることなく、開閉状態に応じた磁界の変化を検知することが可能になる。さらに、前記判断処理部は、前記第1および第2の胴体部が開状態にある場合の地磁気以外の所定の磁界成分を、前記磁気センサで検知された磁界から減算するように構成されたことを特徴とする。この構成によれば、地磁気の検知精度を犠牲にすることなく、開閉状態を正確に検知することが可能になる。

【0010】さらにまた、前記磁気センサは、前記第1および第2の胴体部が閉状態にある場合に前記磁石の近傍に位置するように前記第1の胴体部に取り付けられたことを特徴とする。この構成によれば、閉状態で磁気センサで検知される磁界が強くなるので、閉状態を安定的に検知することが可能になる。さらにまた、前記判断処理部は、着信があったことを条件に前記第1および第2の胴体部の開閉状態を判断するように構成されたことを特徴とする。この構成によれば、着信以後に判断処理を実行するので、全体として判断処理に伴う消費電流を抑制することが可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態を説明する。

（構成の説明）図1に、この実施の形態に係る携帯端末

の外観上の構成を示す。この携帯端末は、折り畳み式の携帯電話であって、同図（a）に示すように、概略的には本体部10（第1の胴体部）と蓋体部20（第2の胴体部）とから構成され、本体部10と蓋体部20とが互いに開閉可能に取り付けられている。一方の本体部10には、数字キーなどの各種の入力キー11と、通話用のマイク12が設けられている。また、本体部10の内部には、携帯端末としての各種の処理を実行するための回路が形成された基板13が組み込まれている。また、この携帯端末は、いわゆる電子コンパス機能を備え、そのための地磁気センサ14を内蔵している。

【0012】他方の蓋体部20には、基板13上の回路で処理された各種の情報を表示するための表示部21と、通話用のスピーカ22と、アンテナ23が設けられている。ここで、同図（b）に示すように、本体部10に対して蓋体部20を閉じた状態では、地磁気センサ14が、蓋体部20側に設けられたスピーカ22の近傍に位置するように本体部10側に取り付けられている。これら地磁気センサ14およびスピーカ22は、本体部10と蓋体部20との間の相対的な開閉状態を検知するための開閉検知スイッチの構成要素として兼用される。

【0013】図2に、この実施の形態に係る携帯端末の機能上の構成を示す。携帯電話ブロック1は、携帯電話としての機能を実現するものであり、携帯電話通信モジュール1A、キーボード1B、液晶ディスプレイ（LCD: Liquid Crystal Display）1Cとから構成される。携帯電話通信モジュール1Aは、上述の基板13上に実装され、キーボード1Bは上述の入力キー11として本体部10に取り付けられ、液晶ディスプレイ1Cは上述の表示部21として蓋体部20に取り付けられている。GPSモジュール2（GPS: Global Positioning System）は、人工衛星から送信された電波を利用して位置情報を取得するためのもので、地磁気センサ14と共に電子コンパス機能を実現する。

【0014】地磁気センサ14は、例えば磁気インピーダンス効果等を利用して微弱な磁気を検知可能なように構成されたもので、図3に示すように、X軸方向の磁気成分を検知するX軸磁気センサ14Aと、Y軸方向の磁気成分を検知するY軸磁気センサ14Bと、これらの磁気センサに作動用の電流を供給する定電流バイアス制御回路14Cとから構成される。X軸およびY軸磁気センサ14A、14Bからは、各軸方向の磁界強度に応じた検知電圧信号VX、VYが取り出される。定電流バイアス制御回路14Cには、この定電流バイアス制御回路のオン・オフ状態を制御するための制御信号SCが与えられる。この地磁気センサ14は、基本的には電子コンパス機能を実現するためのものであるが、開閉検知スイッチとして兼用される場合は、通話用のスピーカ22の磁石が形成する磁界を検知するためのものとして利用される。

【0015】判断処理部3は、地磁気センサ14の検知結果に基づいて本体部10と蓋体部20との間の開閉状態を判断するものであって、デコーダ3A、コントローラ3B、メモリ3Cから構成され、バス8を介して上述の携帯電話ブロック1とGPSモジュール2とに接続される。デコーダ3Aは、地磁気センサ14により得られた検知電圧信号VX、VYをデコードして方位情報を生成するものであり、そのデコード動作において参照されるテーブル（以下、「デコーダテーブル」と称す）DTを内蔵する。ただし、このテーブルDTは、後述するメモリ3Cに格納するものとしてもよい。このデコーダテーブルDTについては後述する。

【0016】コントローラ3Bは、所定の制御プログラムに従って各部の制御を行うと共に、デコーダ3Aのデコード結果を受けて開閉状態を判断するものであり、また電子コンパス機能を実現するために必要とされる処理をも実行する。メモリ3Cは、ROM（Read Only Memory）などの不揮発性メモリからなり、上述のコントローラ3Bで実行される制御プログラムを格納する。上述した判断処理部3、磁気センサ14、およびスピーカ22は、本体部10と蓋体部20との間の開閉状態を検知するための開閉検知スイッチ100を構成する。

【0017】図4に、上述のデコーダ3Aが備えるデコーダテーブルDTの構成例を示す。このデコーダテーブルDTは、日本国内における地磁気ベクトルに合わせて地磁気センサ14の検知電圧信号VX、VYが表すX軸方向およびY軸方向の磁界強度（ $O_e$ ）と方位角・傾き角（ $d_e g$ ）との対応関係がテーブル化されている。傾き角は、水平面に対する携帯端末本体部の傾きを表す。なお、図4では、説明の便宜上、磁界強度（ $O_e$ ）と方位角（ $d_e g$ ）等との対応関係を示しているが、磁気強度に代えて検知電圧信号VX、VYをそのまま用いてもよい。

【0018】ここで、日本国内の地磁気の水平成分は、概ね、 $-0.3 \sim +0.3$ （ $O_e$ ）の範囲にあるが、携帯端末が水平面から傾くと、地磁気センサが地磁気のベクトル成分に反応し、検知値が $0.3$ （ $O_e$ ）を上回る場合がある。このため、図4に示す例では、地磁気のレベルを $-0.35$ （ $O_e$ ） $\sim +0.35$ （ $O_e$ ）の範囲で規定することにより、携帯端末が傾いた場合に対応している。この例に示すデコーダテーブルDTの場合、方位角および傾きとも最小1度の精度で検知可能となる。

【0019】また、このデコーダテーブルDTには、上述のスピーカ22と地磁気センサ14とが開閉検知スイッチとして機能する場合のテーブル値についても規定されている。即ち、このデコーダテーブルDTには、本体部10および蓋体部20の開閉状態とスピーカ22の磁石が形成する磁界と間の対応関係を規定するテーブル値が記述されている。ここで、上述の図1（b）に示すように、本体部10に対して蓋体部20が開状態にある場

合、地磁気センサ14とスピーカ22とが極めて接近するため、地磁気センサ14の検知電圧信号VX、VYが異常に高くなる。そこで、この例では、 $1$ （ $O_e$ ）を閾値として高い磁界を検知することとし、 $1$ （ $O_e$ ）以上の磁界強度に対応づけて「閉状態」を表すテーブル値が規定され、 $1$ （ $O_e$ ）未満の磁界強度に対応づけて「開状態」を表すテーブル値が規定されている。

【0020】次に、この実施の形態の動作を開閉検知スイッチ100に着目して説明する。なお、説明の便宜上、初期状態では蓋体部20が開状態にあり、電源が投入された状態にあるものとする。蓋体部20が、初期状態（開状態）から、図1（b）に示すように閉状態になると、通話用のスピーカ22が地磁気センサ14の近傍に位置するようになる。このため、地磁気センサ14の検知電圧信号VX、VYのレベルが $1$ （ $O_e$ ）を越える。デコーダ3Aは、この検知電圧信号に基づき図4に示すデコーダテーブルDTを参照し、閉状態に対応するテーブル値を取得し、これをデコード結果として出力する。

【0021】コントローラ3Bは、デコーダ3Aから出力されたテーブル値に基づき蓋体部20が閉状態にあると判断し、その旨の通知信号を携帯電話ブロック1に出力する。携帯電話ブロック1では、外部からの着信を判断するための機能を残して各部の電源を立ち下げ、着信があるまで携帯電話ブロック1およびGPSモジュール2を待機状態とする。この後、コントローラ3Bは、地磁気センサ14の定電流バイアス回路14Cをオフ状態とし、X軸磁気センサ14AおよびY軸磁気センサ14Bに対する電流の供給を停止させることにより、地磁気センサ14での消費電流を抑える。

【0022】続いて、上述の待機状態において着信があると、携帯電話ブロック1から着信信号がバス8を介してコントローラ3Bに出力される。コントローラ3Bは、着信があったことを条件として地磁気センサ14の定電流バイアス回路14Cをオン状態に制御し、X軸磁気センサ14AおよびY軸磁気センサ14Bに対し電流を供給させる。これにより地磁気を検知が可能な状態となる。これと並行して、携帯電話ブロック1は、着信音を発生させ、利用者に着信がある旨を通知する。

【0023】そして、利用者が通話のために蓋体部20を開状態とすると、スピーカ22が地磁気センサ14から遠くに離間し、地磁気センサ14の検知電圧信号VX、VYのレベルが $1$ （ $O_e$ ）よりも小さくなる。この結果、検知電圧信号VX、VYは、地磁気の強度に応じたレベルに落ち着く。デコーダ3Aは、この検知電圧信号VX、VYを受け、デコーダテーブルDTを参照して開状態に対応するテーブル値を出力する。コントローラ3Bは、このテーブル値に基づき開状態と判断し、その旨の通知信号を携帯電話ブロック1に出力する。

【0024】携帯電話ブロック1は、コントローラ3B

からの通知信号を受けて各部の電源を立ち上げる。これにより通話可能な状態となる。この後、コントローラ3Bは、地磁気センサ14の定電流バイアス制御回路14Cをオフ状態に制御し、この定電流バイアス制御回路で発生する消費電流を抑制する。また、このように電源が投入された状態において、利用者が電子コンパス機能を指定すると、地磁気センサ14は方位角および傾き角の変化に応じた地磁気を検知し、検知電圧信号VX、VYを発生させる。

【0025】この場合、本体部10と蓋体部20とは開状態にあり、地磁気センサ14とスピーカ22とは離れた状態にあるので、地磁気センサ14はスピーカ22の磁気の影響をほとんど受けず、従って検知電圧信号VX、VYは地磁気の強度に応じたレベルを示す。デコーダ3Aは、この検知電圧信号VX、VYに基づきデコーダテーブルDTを参照し、該当する方位角のテーブル値を取得する。コントローラ3Bは、このテーブル値を受けて表示部21に方位情報を表示させる（電子コンパス機能）。

【0026】ここで、スピーカ22の磁石による磁界が強い程、地磁気センサ14により得られる検知電圧信号VX、VYのレベルが高くなり、開状態を安定的かつ精度よく検知することが可能となる。しかしながら、スピーカ22側の磁界を強くすると、開状態において電子コンパス機能として機能する際にスピーカ22の磁界が地磁気センサ14に影響を与え、電子コンパスの精度が低下する場合が起こり得る。この対策としては、地磁気以外の磁界成分（所定の磁界成分）を予め測定により把握しておき、地磁気センサ14により検知された磁界から、この地磁気以外の磁界成分を減算するようにすればよい。このような地磁気以外の磁界成分は、電子コンパスを機能させる際の磁界に対するバイアス値として、例えばコントローラ3B内のRAM領域にセットされる。

【0027】上述の地磁気以外の磁界成分は、開閉検知スイッチ100を内蔵する携帯端末内部の回路や液晶ディスプレイなどが発生する磁界成分であって、略一定量である。ただし、動作モードに応じて内部で発生する磁界成分が変化する場合には、例えばこの磁界成分を動作モード毎に予め測定してテーブル化しておき、このテーブルを参照することにより、地磁気センサ14で検知された磁界から減算すべき量（所定の磁界成分）を補正するようにしてもよい。

【0028】次に、利用者が通話（携帯電話の使用）を終えて蓋体部20を閉じると、地磁気センサ14で検知される磁気強度が1（Oe）以上となり、デコーダ3Aは開状態に対応するテーブル値を出力する。コントローラ3Bは、このテーブル値に基づき蓋体部20が開状態にあると判断する。そして、上述したように、その旨を示す通知信号を携帯電話ブロック1に出力すると共に、定電流バイアス制御回路14Cをオフ状態に制御する。

これにより再び携帯端末の電源がオフとなり、待機状態となる。以上説明したように、開閉検知スイッチ100により、本体部10に対する蓋体部20の開閉状態が検知され、電源のオン／オフが的確に制御される。

【0029】この実施の形態によれば、地磁気センサ14およびスピーカ22は既存の構成要素であり、また判断処理部3のデコーダ3Aおよびコントローラ3Bはソフトウェア上で実現することができ、さらにメモリ3Cは既存のROM領域の一部を利用することができる。従って、新たに電子部品を準備することなく開閉検知スイッチ100を実現することができる。また、開閉状態を検知した後、定電流バイアス制御回路14Cをオフ状態に制御するようにしたので、消費電流を抑えることができる。

【0030】以上、この発明の一実施形態を説明したが、この発明は、この実施の形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。例えば、上述の実施の形態では、地磁気センサ14を本体部10に設け、スピーカ22が発生する磁界を検知するものとしたが、マイク12が磁石を備えるタイプのものでは、逆に地磁気センサ14を蓋体部20側に設け、マイク12が発生する磁界を検知するものとしてもよい。

【0031】また、上述の実施の形態では、本体部10と蓋体部20とから携帯端末を構成したが、このように主従関係にある場合に限らず、2つの対等な胴体部が2つ折り可能なように結合されたものも本発明の概念に含まれ、各胴体部の主従関係は本発明の本質的な事項ではない。さらに、判断処理部3をソフトウェア上で実現するものとしたが、回路として実現してもよい。言うまでもなく、その一部の機能（例えばデコーダ3A）のみを回路上で実現してもよい。

【0032】さらにまた、上述の実施の形態では、携帯電話を例に説明したが、ノート型パソコンなどの他の携帯端末に適用することも可能である。さらにまた、上述の実施の形態では、既存のスピーカ22および地磁気センサ14を兼用して開閉検知スイッチ100を構成するものとしたが、これらを兼用せずに、専用の電子部品により構成してもよい。これにより、ソフトウェア上の処理の負荷を軽減することが可能になる。さらにまた、動作モードに応じて複数種類のデコーダテーブルを準備するものとしてもよい。これにより、各動作モードにおいて地磁気を精度よく検知することが可能になる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、第1の胴体部に設けられた磁気センサで第2の胴体部に設けられた磁石が形成する磁界を検知し、前記磁気センサで検知された磁界の変化から、前記第1の胴体部に対する前記第2の胴体部の開閉状態を判断するようにしたので、新たに電子部品を要することなく既存の電子

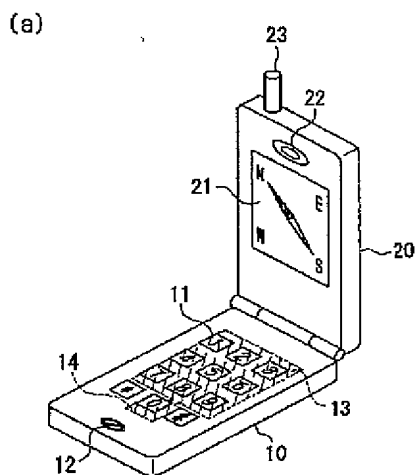
部品のみで安価に実現することができ、しかも耐久性に優れた折り畳み式携帯端末の開閉検知スイッチを提供することができる。しかも、テーブルを用いて開閉状態を判断するようにしたので、動作状態に応じて適応的に判断基準を修正することが可能になり、開閉状態の判断を的確に行うことが可能になる。

【0034】また、前記磁気センサとして、コンパス機能を実現するための地磁気センサを兼用すると共に、前記磁石として、通話用のマイクまたはスピーカを兼用したので、新たに電子部品を準備することなくスイッチ機能を実現することができる。さらに、着信があったことを条件に前記開閉状態を判断するようにしたので、消費電流を抑制することができる。さらにまた、閉状態において前記磁石の近傍に位置するように前記磁気センサを前記第1の胴体部に取り付けたので、閉状態を安定的かつ精度良く検知することができる。

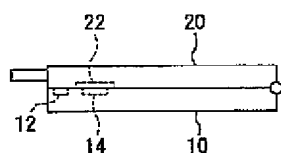
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態に係る携帯端末（携帯電話）の外観上の構成例を示す図である。

【図1】



(b)



【図2】 この発明の実施の形態に係る携帯端末（携帯電話）の機能上の構成例を示すブロック図である。

【図3】 この発明の実施の形態に係る地磁気センサの構成例を示すブロック図である。

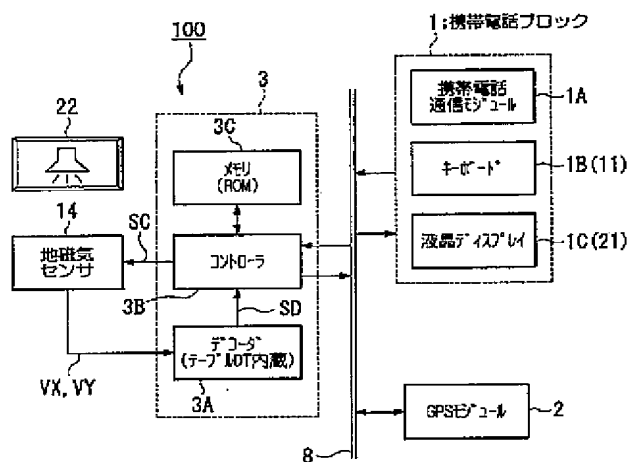
【図4】 この発明の実施の形態に係るデコーダテーブルの一例を示す図である。

【図5】 従来技術に係る携帯電話の外観上の構成例を示す図である。

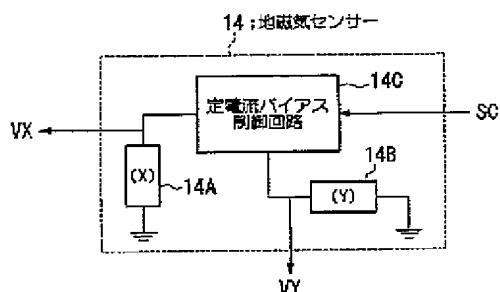
#### 【符号の説明】

1：携帯電話ブロック、1A：携帯電話通信モジュール、1B：キーボード、1C：液晶ディスプレイ（LCD）、2：GPSモジュール、3：判断処理部、3A：デコーダ、3B：コントローラ、3C：メモリ、8：バス、10：本体部、11：入力キー、12：マイク、13：基板、14：地磁気センサ、14A：X軸磁気センサ、14B：Y軸磁気センサ、14C：定電流バイアス制御回路、20：蓋体部、21：表示部、22：スピーカ、23：アンテナ、100：開閉検知スイッチ、D：デコーダテーブル。

【図2】



【図3】



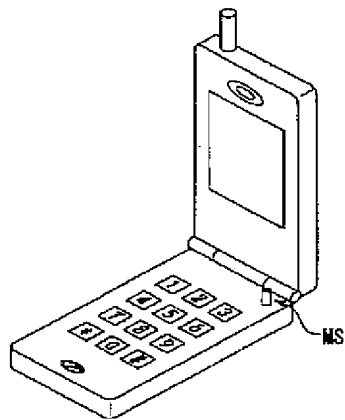
【図4】

DT

VX(Oa)	VY(Oa)	方位角(deg)	傾き角(deg)
-0.35	0.08	256	1
-0.35	0.06	257	1
-0.35	0.05	259	3
-0.35	0.03	260	4
-0.35	0.02	262	5
-0.35	0.00	264	6
中略			
-0.35	-0.17	270	33
-0.35	-0.18	270	35
-0.33	0.12	247	0
-0.33	0.11	248	1
中略			
-0.33	-0.23	278	39
-0.33	-0.24	279	42
-0.32	0.15	240	0
-0.32	0.14	242	1
中略			
0.00	-0.41	360	28
0.00	-0.42	360	33
0.02	0.30	178	0
0.02	0.29	177	2
中略			
0.33	-0.23	82	39
0.33	-0.24	81	42
0.35	0.08	105	1
0.35	0.06	103	1
中略			
0.35	-0.17	90	33
0.35	-0.18	90	35
≥1	≥1	OFF	
<1	<1	ON	

【図5】

(a)



(b)

